

Pengaruh Perbedaan Diameter dan Daya Listrik Turbine Fan dengan Filter HEPA Buatan (Meltblown Nonwoven Polypropylene) Terhadap Efektivitas Penurunan Konsentrasi PM2.5

A'yuni, Qurrotul

Deskripsi Lengkap: <https://lib.fkm.ui.ac.id/detail.jsp?id=138328&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan diameter dan daya listrik turbine fan yang dilengkapi dengan filter HEPA buatan berbahan meltblown nonwoven polypropylene terhadap efektivitas penurunan konsentrasi partikel PM2.5. Penelitian ini penting mengingat polusi udara, khususnya PM2.5, menjadi ancaman serius bagi kesehatan manusia. Metodologi penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium yang dilakukan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Data dikumpulkan melalui pemantauan real-time menggunakan Particle Counter CEM DT-9881M, serta pengukuran kecepatan angin, kecepatan putar baling-baling, dan tingkat kebisingan menggunakan Digital Vane Anemometer Lutron AM-4222, Digital Laser Photo Tachometer LCD 2.5-99999 RPM, dan 3M SoundPro Class 1 Sound Level Meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dengan kipas turbin berdiameter 10" dan daya listrik 50 watt menghasilkan efektivitas penurunan PM2.5 sebesar 95.28% dan CADR sebesar 107.35 cfm (ACH = 4.8), sedangkan sistem dengan kipas turbin 6" dan daya 32 watt hanya mencapai efektivitas 82.66% dan CADR 49.91 cfm (ACH = 2.3). Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0.05$) antara kedua konfigurasi, tetapi korelasi kecepatan angin dan RPM terhadap efektivitas tidak signifikan. Temuan ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan spesifikasi kipas dan desain sistem secara keseluruhan untuk mengoptimalkan performa pemurnian udara.

This study aims to analyze the influence of different diameters and electrical power of turbine fans with homemade HEPA filters (meltblown nonwoven polypropylene) on the effectiveness of reducing PM2.5 concentration. This research is important considering that air pollution, especially PM2.5, is a serious threat to human health. The research methodology used is a laboratory experiment conducted at the Faculty of Public Health, University of Indonesia. Data was collected through real-time monitoring using the Particle Counter CEM DT-9881M, as well as measurements of wind speed, propeller rotation speed, and noise level using the Lutron AM-4222 Digital Vane Anemometer, the 2.5-99999 RPM LCD Digital Laser Photo Tachometer, and the 3M SoundPro Class 1 Sound Level Meter. The results showed that the system with a 10" diameter turbine fan and 50 watts of electrical power produced a PM2.5 reduction effectiveness of 95.28% and a CADR of 107.35 cfm (ACH = 4.8), while a system with a 6" turbine fan and a power of 32 watts achieved only 82.66% effectiveness and a CADR of 49.91 cfm (ACH = 2.3). Statistical tests showed a significant difference ($p < 0.05$) between the two configurations, but the correlation of wind speed and RPM to effectiveness was not significant. These findings confirm the importance of considering fan specifications and overall system design to optimize air purification performance.